

Liaison News

No.21
May 2015

〒930-8555 富山市五福3190 TEL : 076-445-6938 FAX : 076-445-6939
URL : <http://www3.u-toyama.ac.jp/sangaku/>

CONTENTS

- | | | | |
|------------------------|---|--------------------------|---|
| □大学発新技術の紹介(1) | 1 | □産学交流振興会 会員企業便り(2) | 6 |
| □大学発新技術の紹介(2) | 3 | □トピックス | 7 |
| □産学交流振興会 会員企業便り(1) ... | 5 | □今後の主な行事 | 8 |

大学発新技術の紹介(1)



PC上での数値計算による超音速細長物体の 空力形状設計手法

大学院理工学研究部(工学) 教授 松島 紀佐

略 歴 : 1984 年 富士通株式会社
1999 年 博士(工学)の称号を論文提出により取得
2000 年 東北大学大学院工学研究科講師のち准教授
2009 年 富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授
研究分野 : 計算流体力学, 高速空気力学, 翼の空力形状設計
賞 等 : 日本女性科学者の会奨励賞, 日本航空宇宙学会フェロー
連 絡 先 : kisam@eng.u-toyama.ac.jp

1. はじめに

5年後には、旅客輸送量の20%以上の増加が見込まれる将来の航空業界において、超音速旅客機(SST)は以下の利点を持つ効果的な旅客機であると考えられる。(1)日本からアジア圏内が日帰り可能、(2)飛行時間短縮による快適性、(3)多頻度運行による必要機材数の減少、(4)災害派遣や臓器移植等の緊急時における対応範囲が拡大出来ること、等がある。この利点に注目して、日欧米でSST開発を目指した研究が地道に継続されている。将来のSST定期便運航のためには、ソニックブーム・離着陸騒音といった環境問題や高燃費といった飛行の経済性の問題の解決が必要である。筆者は高燃費の解決を翼形状の自然層流化によ

る揚抗比向上によって実現する超音速翼の設計システムをJAXAの研究者と共に構築し、実際の設計に使用した。この設計システムにおける形状決定アルゴリズムには薄翼理論における超音速空力逆問題を用いており、一般的な最適化設計に比べて形状決定のための制御点を多く設定できるため、精密な設計が短時間で可能である。空力性能が圧力分布で示される場合、逆問題を定式化した数値モデルを用いる設計は有効で効率的である。本研究では、航空機胴体のような細長物体形状に対してポテンシャル流れでの逆問題を定式化し、形状決定のための数値モデルを導出する。さらに、その数値モデルを核とした短時間で精密形状設計を可能にする計算機設計システムを構築し、設計問題に応

用する。以上の空力形状設計システムは胴体機首部分の自然層流化による抵抗低減やソニックブーム低減に有効となり得るはずであるが、ここでは、胴体機首の層流化設計問題への適用例を示す。

2. 逐次修正反復設計システム

逆問題を用いた反復設計は、先ず初期形状 (Initial) を決め、その形状を修正し、修正形状 (Current) が実現する機体表面の C_p (圧力係数) 分布が目標分布 (Target) に収束するまで反復修正を行う。設計システムは、 C_p を求める計算と形状を算出する逆問題計算を、反復する形態である。 C_p を求める計算は JAXA にて開発された円筒座標系ポテンシャル軸対称物体周り空力解析コードを本設計システム用に筆者らがカスタマイズしたソフトウェアコードで行っている。この設計システムの特徴は、計算負荷が軽量であり、短時間で結果が得られることである。

3. 設計例

図 1 に示す SST に対し点線の囲みで示している機首の低抵抗な空力形状を設計する。まず、機首を取り出し、その初期形状を設定する (図 2 上段)。図に示すように、トップラインから θ に角度の稜線 (一点鎖線) に沿った表面 C_p 分布を与える。設計例では、 $\theta = 0^\circ$ から 180° を 6 等分した断面の稜線に沿った 7 つの目標 C_p 分布を用意し左右対称形状の設計を行った。

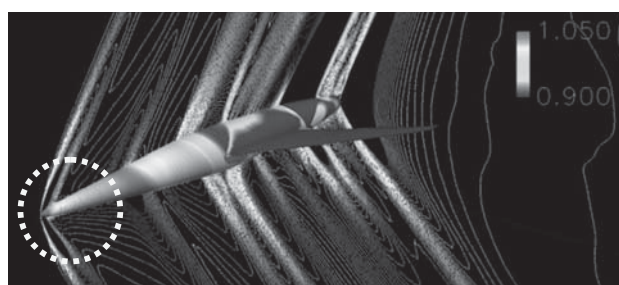


図 1 設計対象の SST (マッハ 1.6 飛行時圧力分布)

7 つの内 $0^\circ, 90^\circ, 180^\circ$ に指定した目標 C_p 分布を図 2 の中段に示す。粘性抵抗が小さくなるように処方した C_p 分布である。設計システムを 10 回反復した結果、目標圧力分布を実現できる形状 (図 2 下段) を得ることが出来た。初期形状は機体軸に関して軸対称であったが設計形状は非軸対称 (縦長の楕円に似た形状) である。設計時間は、Core-i7 のノート PC で 8 時間程度である。設計は、各 θ 断面の 2 次元形状

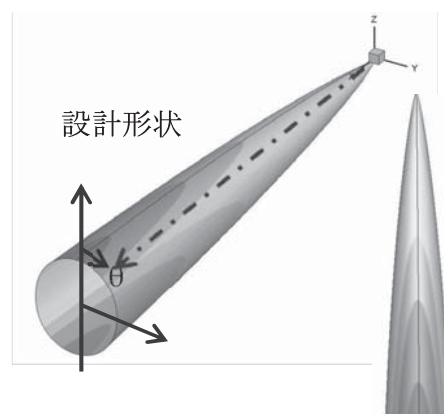
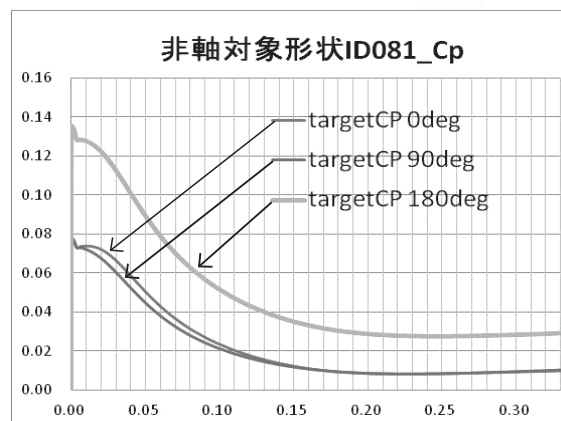
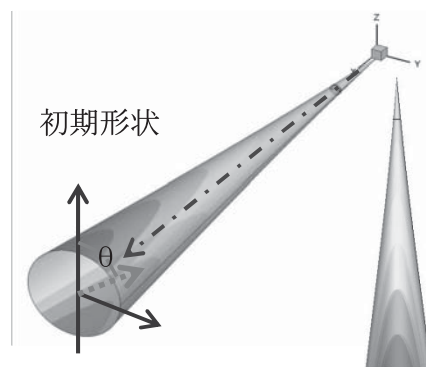


図 2 機首設計の一連の過程

を創出する。今回の設計では機首の膨らんだ円錐形状の稜線と機体軸を含む断面形状を 7 面の形状が設計され、最終的にその 7 つの稜線を 3 次元 CAD で補間し滑らかに連続する機首形状としている。

4. まとめ

超音速域における軸対称胴体機首形状の短時間設計を行うシステムを構築した。これから検証や検討が必要ではあるが、本稿で提案した設計システムは軽量・短時間で信頼できる設計が可能な設計法であることが示された。これから、非軸対称機首の精度良い設計はもちろんのこと、機首だけでなく胴体全長の設計も短時間で精度良く行える設計システムへと展開していく所存である。

大学発新技術の紹介(2)

人間環境における知能ロボットの動作

大学院理工学研究部(工学) 教授 チャピ ゲンツィ



生年月：1969年12月

略歴：2002年3月 山形大学大学院理工学研究科博士後期課程修了
2002年4月 国際電気通信基礎技術研究所人間情報科学研究所研究員
2004年4月 福岡工業大学システムマネジメント学科 講師
2006年4月 同 助教授
2007年4月 富山大学電気電子システム工学科 准教授
2010年4月 現職

共同研究可能な分野：ロボットシステム開発, リハビリシステム

連絡先：capi@eng.u-toyama.ac.jp

はじめに

高齢者や障害者の日常生活,あるいは介護従事者などの作業支援可能なロボット技術に対する要求が高まっています。当研究室では,支援を必要とする人々のクオリティ・オブ・ライフの向上を目指して,人間型介助ロボット,ガイドロボット,リハビリテーション支援ロボットシステム,屋内軽荷搬送支援ロボットなどの支援ロボットを主に研究開発しています。また一方で,産業用ロボットの動作ティーチング作業を支援するシステムの研究を行っています。今回は各テーマについて簡単に紹介いたします。

人間型介助ロボット

ものを取る動作は,時々刻々変化する環境(動的環境)に応じた動作が必要となります。しかし,ものを取る動作といっても無数のパターンが考えられ,何らかの基準を設けて最適なものを選択しなければなりません。この研究では動的環境におけるロボットの腕部動作生成を目的として,最少動作時間と距離,また加速度の3つの目的関数を最適化することにより最適な腕部動作を生成する手法を考案しました。さらに,多目的進化型アルゴリズム(Multi-objective Evolutionary Algorithm)の応用によって,ロボットの動作開始地点と終了地点を変更しても動作可能なニューラルコントローラを生成し,多様な状況,環境で最適に動作させることができます(図1)。

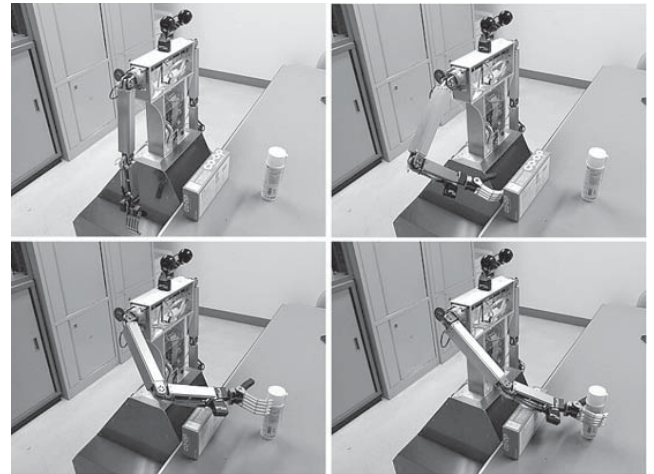


図1 最適な物体把持動作の生成

屋外環境におけるガイドロボットのナビゲーション

盲導犬の代わりとなるような視覚障害者の屋外活動支援を目的としてガイドロボットを開発しています。レーザーレンジファインダー(LRF: レーザ距離センサ)を始めとする各種センサ情報の融合により環境検知や障害物検知,使用者の状態検知を行い,状況に応じて使用者の誘導方法を選択することで,安定した誘導を目指します(図2)。また, LRFの測定範囲を超えた開けた環境や,移動する障害物が存在する環境ではニューラルネットワーク(NN)を利用し, LRF, GPS, デジタルコンパス情報を入力として制御を行います。



図2 実環境における移動障害物の識別と回避

上肢リハビリテーションのためのロボットシステムの開発

リハビリテーションは患者と療法士 1 対 1 で行われますが、介護士や療法士は人手不足状態であり、その作業はとても負担が大きいことが問題となっています。近年では種々のリハビリ支援システム(ロボット)、特に歩行目的とした下肢のためのリハビリ支援システムの開発が盛んに行われていますが、上肢に対する支援システムは腕や手を固定するものが多いため患者の自発的な動作に欠けるものがあります。また腕と手の全体を使う動作が少ないため、軽度麻痺患者に対するシステムは皆無です。この研究では上肢に着目し、軽度麻痺症状の患者が楽しくゲーム感覚でリハビリテー

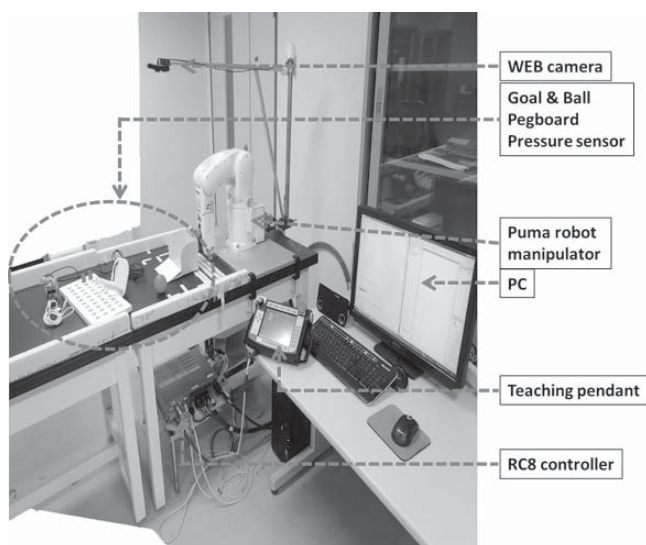
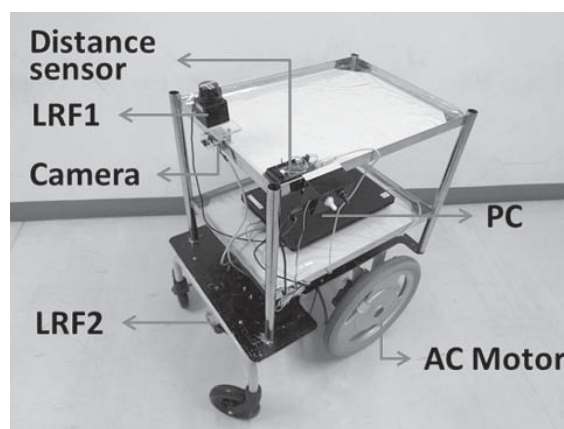


図3 開発したペグボード・リハビリシステム

ションが行え、また回復の進捗を客観的に評価できるようなシステムの構築を目指しています(図3)。

屋内軽荷搬送支援ロボットのナビゲーション

介護施設では大量の洗濯物、シーツなどの運搬作業が介護士にとって大きな負担となっています。この研究では介護士を追跡対象とした認識・追跡や、自律的に部屋移動を行うことで、介護士の荷物搬送作業を支援するロボットを研究開発しています(図4)。カメラと LRF により介護士の認識、追跡を行い、また同時に施設内の扉認識も行うため、入退出と施設内における自己位置推定機能を備えています。



(a) 外観



(b) 自律的入退室の様子

図4 屋内軽荷搬送支援ロボット

富山大学産学交流振興会 会員企業便り(2)



ニッチ業種からの創造と挑戦

株式会社 高岡ケージ工業 代表取締役社長

杉江 幸宏

〒933-0328 高岡市内島 47

Tel 0766-31-1007 Fax 0766-31-3878

【当社の概要】

弊社は昭和 52 年の操業以来、一貫して金属製線材加工の専門メーカーとして歩んでまいりました。北陸では数少ないニッチ分野の業種として、現在では各方面よりお問合せを頂いております。現在の主力製品としては、(1)住宅エクステリア製品のアルミ、スチール、ステンレス製のメッシュフェンスやデザインポスト、照明器具、(2)商業施設向けのオーダー仕器や各種パーツ類、(3)医療、研究機関向けの動物実験ケージや洗浄カゴ等を取り扱っております。

近年では、北陸新幹線高架下用メッシュフェンスや新湊大橋向けの融雪装置用メッシュパネル、また、変わったところでは、絶滅危惧種にも指定されているライチョウの実験飼育を目的としたライチョウ飼育ケージを全国の有名動物園より受注しております。

時代の変化にも敏速に対応して、当社の経営理念にもあります不易流行の精神を重んじた世の中に必要と

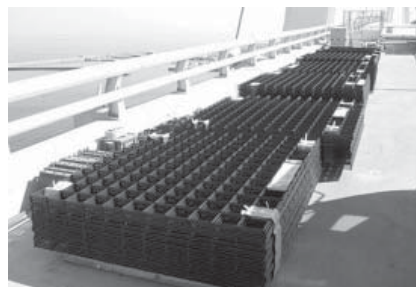
される製品を供給し続ける会社となるべく日々取り組んでおります。

【富山大学との共同研究】

富山大学との共同研究につきましては、平成21年よりスタートしました。当初は弊社から新規商品開発にあたり、メッシュフェンスのデザインをご相談させて頂いたのが始まりです。昨年には、高岡市内ホームタウン木津の庄におきまして、芸術文化学部との共同開発にてコミュニティセンターの外構フェンスをデザインから実施設計、製造、施工までを行いました。今後は、デザイン面だけではなく、新たな技術開発にも取り組んでいきたいと思っております。具体的には、溶接技術の向上面でアルミやマグネシウム、ステンレスなどの各種溶接を共同研究して技術的指導を仰ぎながら進めて行ければと存じます。ご協力の程、宜しくお願い致します。



北陸新幹線高架橋下メッシュフェンス



新湊大橋融雪装置用メッシュパネル



ライチョウ飼育ケージ



コミュニティセンターの外構フェンス

富山大学産学交流振興会 会員企業便り(2)



富山における産学連携で世界の医療の発展に貢献

富山化学工業株式会社 代表取締役社長

菅田 益司

〒160-0023 東京都新宿区西新宿 3-2-5
Tel 03-3348-6611 Fax 03-3348-663

【当社の概要】

当社は、「ライブサイエンス*」で健康文化を創造する」を企業理念に掲げ、新薬開発を通じて世界の医療の発展に貢献することを目標としています。

昭和11年11月に、前身の富山化学研究所の青化ソーダ、黄塩等の製造研究等事業を継承し、富山で創業しました。昭和36年には本社機能を富山から東京に移転、平成14年には大正製薬と業務提携を締結、平成20年には富士フイルムと戦略的資本・業務提携を行いました。

医薬品の開発では、昭和51年にペニシリンの革命と世界より賞賛されたペニシリン系広範囲抗生物質「ペントシリン」を米国ACC社に技術輸出したのをはじめ、多くの新薬を開発し、技術輸出並びに国内販売してきました。近年は、研究開発の重点領域を「感染症」「神経疾患」「炎症」の3領域に設定し、社会的要請が大きい、新型インフルエンザの世界的流行に対応するための抗ウイルス剤の開発や、人間の尊厳を守るためのアルツハイマー型認知症治療剤の開発を進めてきました。

また現在、富士フイルムと相互の技術を融合することにより、「革新的新薬」の継続的な創出に取り組んでいます。過去の歴史を振り返ると、全く新しいタイプの薬が世に出る際には革命のようなことが起きています。技術に革命を起こすには異業種の知見が重要なきっかけになります。両社の保有技術により私たちにしか出来ない(単なる「進歩」ではなく)「進化」した薬を創り出していきたいと思えます。

【富山大学との産学連携】

当社は、富山大学大学院医学薬学研究部の先生方と多くの共同研究を行ってきました。

<感染症領域>

当社が抗ウイルス剤の研究を開始してから20年以上が経ちます。現在も、合成化合物の抗ウイルス活性をin vitroで調べ、動物での有効性評価へと繋げていますが、白木公康教授にはこのような方法の立ち上げ

時期からご指導を頂いています。特に、抗ウイルス剤ファビピラビル(T-705)の薬効評価にあたっては、大学の動物実験施設をお借りし、当時慣れていなかったフェレットの扱い方からご指導頂くなど、多大なご協力を頂きました。その成果である論文がファビピラビルのその後に大きなチャンスを与え、鳥インフルエンザやエボラウイルスをはじめ、各種ウイルスに対する世界での薬効評価に繋がりました。

<神経疾患領域>

小野武年元学長には旧第二生理学教室の教授をされていた頃から、当社からの研究員を受け入れていただき、当社では出来ない電気生理の実験をして頂くと共に生理学の手技をお教頂きました。また西条寿夫教授には、アミロイドβが誘発する神経伝達障害により起こる認知機能障害を自社開発化合物が改善すること、合わせて海馬の細胞を傷害から保護することを確認頂きました。

倉知正佳名誉教授には、種々の統合失調症動物モデルに対する自社開発化合物の効果を検討頂き、予防的にも治療的な投与でも改善効果を示すことを確認頂きました。また、統合失調症に伴う認知機能障害のモデルでの自社開発化合物の効果も確認頂きました。

<炎症領域>

木村友厚教授には、変形性関節症動物モデル及び軟骨細胞に対する自社開発化合物の作用や、ラット椎間板変性モデル及び椎間板細胞に対する自社開発化合物の作用を研究して頂きました。当社には無い評価系での研究結果により、自社開発化合物の適応拡大の可能性が広がりました。

以上のように、世界の医療の発展に貢献する新薬開発は、産学連携がなければ成り立ちません。今後さらに富山大学と当社が力を合わせることで、世界で一人でも多くの人に役立つ薬剤を発掘し育てることが可能になると信じています。

*：ライブサイエンス＝生命科学(Life Science)を研究活動の基礎とするだけでなく、まず私たち自身が“生き生き”(Lively)と働き、人々に健康で“生き生き”した暮らしをお届けしたい、という考えから生まれた造語です

トピックス

平成26年度第6回，平成27年度第1回イブニング技術交流サロンが開催される



2月6日(金)16時から平成26年度第6回イブニング技術交流サロンがカナルパークホテル富山(富山市)で開催されました。話題は大学院医学薬学研究部(薬学)恒枝宏史准教授による「糖尿病とその合併症を防ぐ新しい薬物治療法の開発研究」と同(医学系)稲寺秀邦教授による「労働衛生：働く人々の生(生命と生活)を衛る」と題するものでした。前者では、糖尿病とその合併症を防ぐ目的で、1)加齢、肥満及びうつに伴うインスリン抵抗性に対する視床下部オレシキンの防御効果、2)脳と抹消組織のインスリン抵抗性にかかわる分子SHIP2を標的とした創薬研究、3)糖尿病性の血管内皮機能の異常を防止する天然化合物や生体内因子の探索の面からの研究の一端が紹介されました。後者では、誰もが安心して健康に働くことが出来る社会を実現するために重点の置かれている健康確保と職業性疾病対策について解説された後、過重労働対策としての健康管理のあり方や富山産業保健総合支援センターを介しての自身の活動が紹介されました。その後、学外参加者からは、北陸銀行法人・公共営業部副部長竹川直人様による北陸銀行が取り組んでいる「産学官金」連携活動の紹介と東ソー・ゼオラム(株)常務取締役工場長徳永節生様によるパワーポイントを用いた事業紹介がありました。なお、本サロン終了後、同所

において交流会が開かれました。本サロンには学外から11名、交流会には同8名の参加がありました。

4月10(金)16時から平成27年度第1回イブニング技術交流サロンが同カナルパークホテル富山(富山市)で開催されました。話題提供の開始が遅れて参加者にご迷惑をかけましたが、人文学部草薙太郎教授による「中東テロ対策本部をトルコに置くべきだった」という議論を技術者倫理で考える」と題するものと、大学院理工学研究部(工学)関本昌紘講師による「日常作業をこなす多関節ロボットの制御研究」の話題提供がありました。前者では、「イスラム国」による日本人人質・殺害事件に関連し、日本政府が取った中東テロ対策本部の対応を現在の国際状況の中で解説されました。後者では、産業用ロボットと異なり、人の日常生活を支援するロボットの運動制御には大きな相違があり、特に多自由度の操り方の違いが大きく、ロボット制御の新しい試みとして、必要な箇所を重点的に制御し、それ以外は遊ばせておく制御法の最近の取組みが紹介されました。

本サロンには学外から6名の参加がありました。



平成26年度次世代スーパーエンジニア養成コース修了式が 開催される



3月14日(土) 午前11時30分よりパレブラン高志会館(富山市)において富山大学技術者育成協議会が開催されました。議題は平成26年度「次世代スーパーエンジニア養成コース」の実施結果と平成27年度「次世代スーパーエンジニア養成コース」の受講生募集要項についてでした。

引き続き、午後1時より平成26年度「次世代スーパーエンジニア養成コース」修了式が開催されました。コース修了生15名のうち、出席者12名に遠藤俊郎学

長から、また、科目履修生166名の代表者2名に堀田裕弘大学院理工学教育部長から修了証が手渡されました。

午後2時から修了生9名によるプレゼンテーションが行なわれ、職場紹介、受講の経緯、印象に残った講義、今後に向けた抱負及び「世界に通用する技術への挑戦」に対する思い等が簡潔に発表されました。

午後4時から記念講演会が開かれ、住友精密工業(株)前代表取締役社長神永 晋氏による「世界の中の日本ー日本の技術が世界を変えるー」と題する講演がありました。約180名を越える出席者に向け、住友精密工業(株)の戦後の事業展開(航空機装備品事業、MEMS事業、他)と神永氏から見た世界の中の日本、そして今後、日本人がやるべきことについて示唆に富む講演がありました。

記念講演会終了後、午後5時45分から修了生、職場の上司、神永 晋講師、企業・大学等関係者を交えて、遅くまで交流の時間を過ごしました。

今後の主な行事

行 事	場 所	開催日時	内 容
第2回イブニング 技術交流サロン*	カナルパークホテル 富山 (富山市牛島11-1)	6月5日(金) 16時00分～ 18時15分	・「真のバリアフリー社会の実現をめざす企業になる」 人間発達科学部 准教授 西館 有沙 ・「モデル・ベースド・ビジョンに基づくロケーションシステム」 大学院理工学研究部(工学) 教授 神代 充
第3回イブニング 技術交流サロン*	カナルパークホテル 富山 (富山市牛島11-1)	8月7日(金) 16時00分～ 18時15分	・「レーザーと原子分子物理学」 大学院理工学研究部(理学) 准教授 榎本 勝成 ・「韓国企業の海外進出戦略ー大衆文化を利用した宣伝活動」 人文学部 准教授 和田とも美
富山大学産学交流 振興会企業合同説明会	富山大学学生会館 (五福キャンパス)	5月25日(月) 13時～17時	本学の来春卒業・修了予定者を求人対象とした産学交流振興会会員企業限定の企業合同説明会

*：参加には担当者(Tel. 076-445-6938)までご連絡戴き、事前申込が必要です。